

# FÍSICA

COM  
**ISAAC  
SOARES**

Albert Einstein (Uru. 14 de março de 1879 – Prine

foi um físico teórico alemão que desenvolveu  
um dos pilares da física moderna ao lado  
mais conhecido por sua fórmula de e

que foi chamada de "a equação m  
com o Prêmio Nobel de Física de  
teórica" e, especialmente, por su

que foi fundamental no estabe

Nascido em uma família de jude

jovent e iniciou seus estudos na

anos procurando emprego, obti

enquanto ingressava no curso de

Em 1905, publicou uma série de artig

suas obras era o desenvolvimento da te

Percebeu, no entanto, que o princípio da

estendido para campos gravitacionais, e co

gravitação, de 1916, publicou um artigo sob

Enquanto acumulava cargos em universidades e insti

lidar com problemas da mecânica estatística e teoria quântica, o qu

às suas explicações sobre a teoria das partículas e o movimento browniano

Também investigou as propriedades térmicas da luz, o que lançou as b

da teoria dos fótons. Em 1917, aplicou a teoria da relativid

modelar a estrutura do universo como um tod

status de celebridade mundial enor

história da humanidade, re

convidado de chefes

Estava nos Est

Alemanha, er

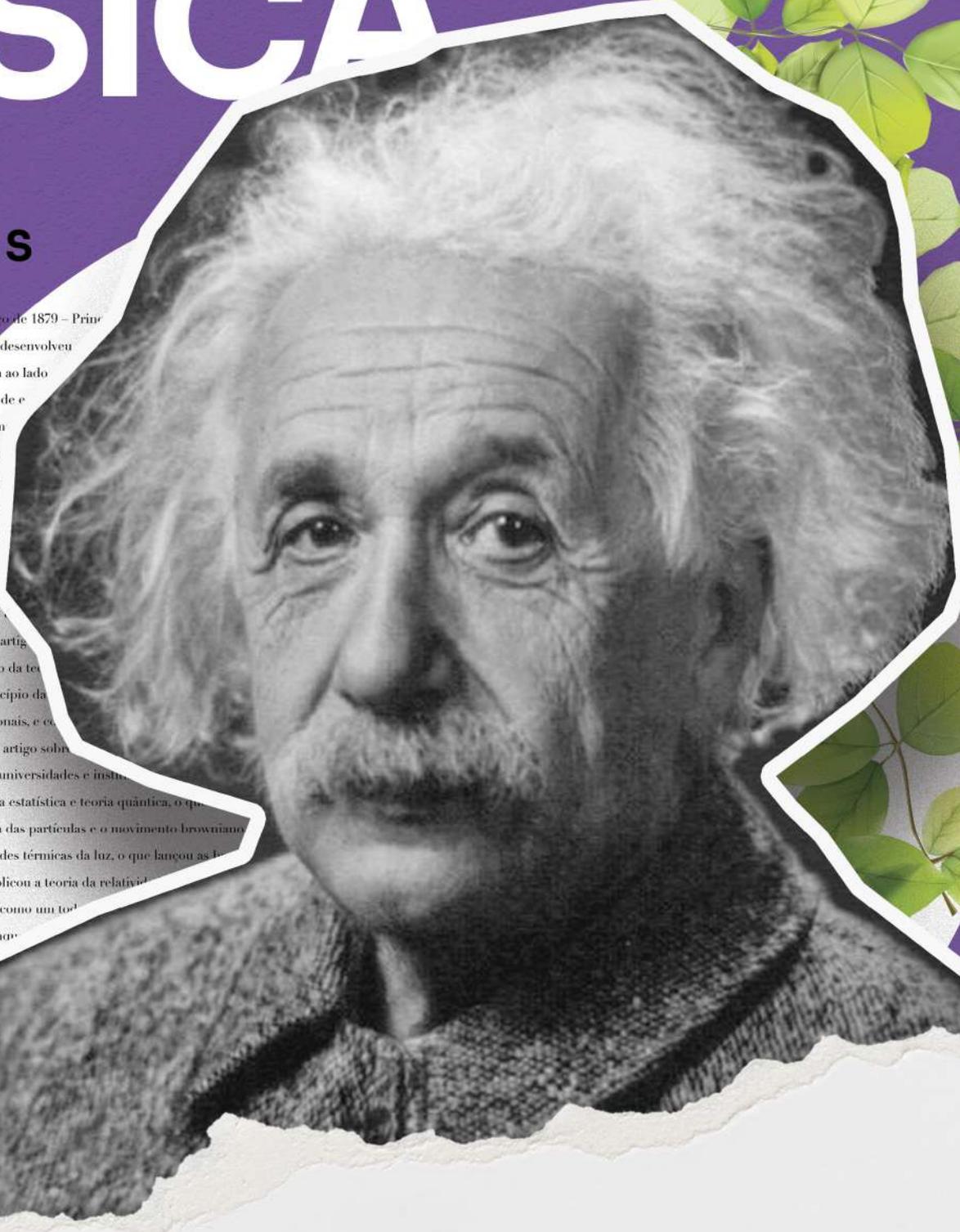
professor d

onde natu

andou z

podem

noit



**LANÇAMENTOS HORIZONTAL  
E OBLÍQUO**



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

# LANÇAMENTOS HORIZONTAL E OBLÍQUO

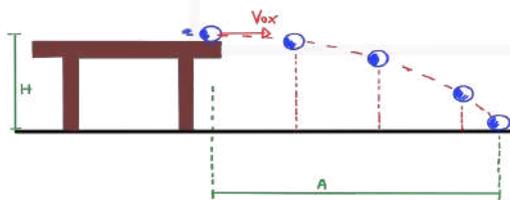


**Observação:** O material de apoio foi construído para as aulas de lançamento horizontal (aula 08) e lançamento oblíquo (aula 09). A aula 09 só será disponibilizada na semana 05. Estudante, na semana 04, realize os exercícios só de lançamento horizontal e na semana 05 realize os exercício de lançamento oblíquo.

Em nosso cotidiano, observamos não apenas movimentos de queda ou de lançamentos de corpos na vertical, mas eles também podem ocorrer em diferentes direções. Por isso, a partir de agora, vamos começar a estudar os movimentos oblíquos (oblíquo é uma palavra cujo sentido aqui quer dizer anguloso, ou seja, que faz ângulo inclinado em relação a uma referência), ou seja, cujo arremesso faz ângulo com a horizontal diferente de  $90^\circ$ . Continuamos a desconsiderar a resistência do ar, por isso, vamos partir da premissa de que o movimento acontece no vácuo.

## LANÇAMENTO HORIZONTAL

É possível notar que esse movimento é composto por dois movimentos componentes: um horizontal e outro vertical. Perceba que o ponto material, além de deslocar-se na vertical, caindo de uma altura  $H$ , também, simultaneamente, percorre uma distância  $A$  na horizontal.



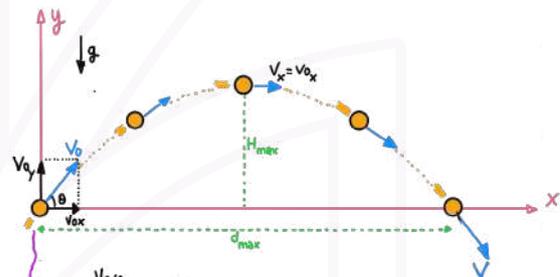
NA HORIZONTAL:  
 $S = S_0 + V \cdot t \rightarrow A = V_0 \cdot t$

NA VERTICAL: EQUAÇÕES DA QUEDA LIVRE  
 $H = g \cdot \frac{t^2}{2}$

OBS: O TEMPO DA HORIZONTAL É IGUAL AO TEMPO DE QUEDA (VERTICAL). OS DOIS MOVIMENTOS SÃO SIMULTÂNEOS

## LANÇAMENTO OBLÍQUO

Agora, vamos considerar um ponto material que é lançado no vácuo com uma velocidade inicial, cuja direção faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal.



$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \theta$$

$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin \theta$$

EIXO X: MOV. UNIFORME

$$s = s_0 + v \cdot t \rightarrow d_{\max} = V_{0x} \cdot t$$

EIXO y: M. UNIF. VARIADO

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s \rightarrow H = \frac{V_{0y}^2}{2g}$$

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow T_{\text{sub}} = \frac{V_{0y}}{g}$$

Note que  $V_0$  é tangente à trajetória parabólica do ponto material e que, adotando-se o Princípio da simultaneidade e independência dos movimentos, proposto por Galileu, temos duas componentes para  $V_0$ , uma horizontal e outra vertical.

NOTE QUE QUANDO  $h = H_{\max}$  A VELOCIDADE  $V_y = 0$ , OU SEJA, O CORPO PARA DE SUBIR, A VELOCIDADE NA VERTICAL SE ANULA.

$$\text{TEMPO DE SUBIDA: } t_s = \frac{V_0 \cdot \text{SEN} \theta}{g}$$

A EQUAÇÃO PARA ALTURA:

$$H = \frac{V_0^2 \cdot \text{SEN}^2 \theta}{2g}$$

NA HORIZONTAL O ALCANCE É:

$$A = \frac{V_0^2 \cdot \text{SEN}(2\theta)}{g}$$